

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-124192

(43)Date of publication of application : 26.04.2002

(51)Int.Cl.

H01J 11/02

H01J 9/02

(21)Application number : 2000-314852

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 16.10.2000

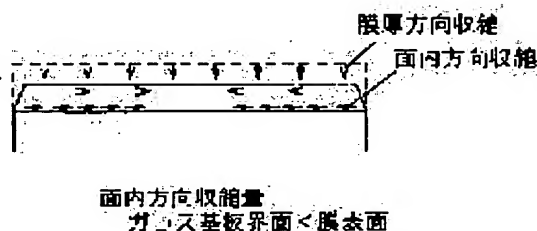
(72)Inventor : YONEHARA HIROYUKI
AOKI MASAKI
WATANABE HIROSHI

(54) PLASMA DISPLAY PANEL AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plasma display panel and its manufacturing method which realizes forming of an insulation film without generating defects such as a crack during drying and baking processes and so realizes a high-definition display in the insulation film forming process.

SOLUTION: Various insulation films are easily formed by addition of at least butyral system resin and a plasticizer to paste materials.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-124192

(P2002-124192A)

(43) 公開日 平成14年4月26日 (2002. 4. 26)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 J 11/02
9/02

H 0 1 J 11/02
9/02

B 5 C 0 2 7
F 5 C 0 4 0

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-314852(P2000-314852)

(22) 出願日 平成12年10月16日 (2000. 10. 16)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 米原 浩幸

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 青木 正樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

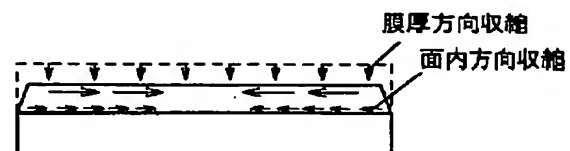
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 絶縁膜を形成する工程で、乾燥および焼成プロセス中にクラック等の膜欠陥を発生させることなく絶縁膜の形成を可能とし、高品位な表示を可能とするプラズマディスプレイパネルおよびその製造方法を提供することにある。

【解決手段】 各種絶縁膜のペースト材料に少なくともブチラール系樹脂および可塑剤を含有させることにより、容易に形成できる。



面内方向収縮量
ガラス基板界面 < 膜表面

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に絶縁膜を有するプラズマディスプレイパネルであって、前記絶縁膜材料が少なくとも0.1～5.0重量%のブチラール系樹脂と1.0～5.0重量%の可塑剤を含むバインダー成分と、低融点ガラス粉末を60～75重量%を含む材料であることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項2】 1対の基板と、前記1対の基板の間に配置された電極、誘電体層、及び蛍光体層と、を更に備えており、前記隔壁は前記1対の基板の間に配置されており、前記放電空間にはガス媒体が封入されており、前記ガス媒体の放電に伴って発生された紫外線が前記蛍光体層の照射時に可視光に変換され、これによって発光する請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項3】 前記絶縁膜が、誘電体膜であることを特徴とする請求項1または2に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項4】 前記バインダーの樹脂がセルロース系樹脂、アクリル系の樹脂の何れかを主体とし、1～10重量%含むことを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項5】 基板上に絶縁膜を有するプラズマディスプレイパネルであって、前記絶縁膜材料が少なくとも0.1～5.0重量%のブチラール系樹脂と1.0～5.0重量%の可塑剤を含有するバインダー成分と、低融点ガラス粉末を60～75重量%含む材料を用い絶縁膜形成することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項6】 前記絶縁膜が、誘電体膜であることを特徴とする請求項5に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項7】 前記バインダーの樹脂がセルロース系樹脂、アクリル系の樹脂の何れかを主体とし、1～10重量%含んだ絶縁膜材料を用いることを特徴とする請求項5に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項8】 前記絶縁膜材料の中に含まれる少なくともブチラール系樹脂が、後の焼成工程において除去されることを特徴とする請求項5に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項9】 前記絶縁膜材料が、ペースト状であることを特徴とする請求項5から8のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項10】 前記絶縁膜材料が、シート状であることを特徴とする請求項5から8のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示デバイスなどに用いるプラズマディスプレイパネル及びその製造方法において特に絶縁膜の形成工程に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、薄型に適したディスプレイ装置として注目されているプラズマディスプレイパネルは、例えば図1に示す構成を有する。このプラズマディスプレイパネルは、互いに対向して配置された前面基板300と背面基板301とを備えている。前面基板300の上には、表示電極302及び303、誘電体層304、及びMgO誘電体保護層305が、順に形成されている。また、背面基板301の上には、アドレス電極306及び誘電体層307が形成されており、その上には、更に隔壁308が形成されている。そして、隔壁308の側面には、蛍光体層309が塗布されている。

【0003】なお、実際、前面基板300と背面基板301は、アドレス電極306と表示電極302及び303は互いの長手方向が直交するように対向させた状態で配されるが、図1においては便宜的に前面基板を背面基板に対し、90°回転させて表記している。

【0004】前面基板300と背面基板301の間には、放電ガス310（例えばNe-Xeの混合ガス）が、400 Torr～600 Torr（53.2 kPa～79.8 kPa）の圧力で封入されている。この放電ガス310を表示電極302及び303の間で放電させて紫外線を生じさせ、その紫外線を蛍光体層309に照射することによって、カラー表示を含む画像表示が可能になる。

【0005】例えば、前面基板300の誘電体層304は、無機成分として鉛硼酸系の低融点ガラスを60～70重量%に対して、バインダー成分として例えばエチルセルロース樹脂20重量%にBCA（酢酸ジエチレングリコールモノnブチルエーテル）と α -ターピネオールをそれぞれ30重量%と50重量%の割合で混合し作製したビークルを混練し、所定の粘度のペーストを用いて形成する。また、絶縁膜の形成方法は、第1にスクリーン印刷技術を用いて形成する印刷法、第2にダイコート塗布技術を用いて形成する一括塗布法、第3にロールコート塗布技術を用いて形成する転写法などが挙げられる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の絶縁膜材料は、形成過程において問題点を有している。特に前面基板300上に誘電体層304上を塗布形成する場合、塗布後の乾燥工程において、塗布膜に膜歪みが発生しクラック等の膜欠陥が発生し易くなる。これは、乾燥時にバインダー成分の溶剤成分が蒸発することにより、膜厚方向および膜の面内方向に収縮現象が生じるためであると考えられている。また、乾燥終了後乾燥炉から基板を取り出す過程において、乾燥雰囲気温度から室温に戻る際に、乾燥膜と基板（この場合ガラス基板）固有の熱膨張係数の違いにより、乾燥膜に歪みが生じクラックが発生することがある。また、焼成においても乾燥時と

同様の現象が起こり、焼成後の絶縁膜にクラックを生じることがある。絶縁膜に発生したクラック等の膜欠陥は、放電時に絶縁不良（絶縁膜の破壊）を引き起こす原因となる。

【0007】本発明は、上記課題に対してなされたものであって、乾燥および焼成プロセスにおいて、クラック等の膜欠陥を発生させることなく絶縁膜を形成して、高品位な表示を可能とするプラズマディスプレイパネルを実現することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、基板上に形成される絶縁膜材料が少なくとも0.1～5.0重量%のブチラル系樹脂と1.0～5.0重量%の可塑剤を含むバインダー成分と、低融点ガラス粉末を60～75重量%を含む材料であることを特徴とする。

【0009】また、ある実施形態では、1対の基板と、前記1対の基板の間に配置された電極、保護層及び蛍光体層と隔壁を更に備えており、前期隔壁は前記1対の基板の間に配置されており、前記放電空間にはガス媒体が封入されていて、前記ガス媒体の放電に伴って発生された紫外線が前記蛍光体層の照射時に可視光に変換され、これによって発光することを特徴とする。

【0010】また、前記絶縁膜が、誘電体膜であることを特徴とする。

【0011】また、前記バインダーの樹脂がセルロース系樹脂、アクリル系の樹脂の何れかを主体とし、1～10重量%含むことを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】（発明の実施の形態）図2は、実施の形態にかかるAC面放電型PDPの主要構成を示す部分的な断面斜視図である。図中、z方向がPDPの厚み方向、xy平面がPDP面に平行な平面に相当する。当図に示すように、本PDPは互いに主面を対向させて配設された前面板101および背面板201から構成される。

【0013】前面板101の基板となる前面板ガラス102には、その片面に1対の透明電極103がx方向を長手方向として複数並設される。さらに透明電極103には、透明電極103よりも十分に幅が狭く、導電性に優れたバス電極104が積層される。この透明電極103とバス電極104とが面放電にかかる表示電極107として動作する。表示電極107を配設した前面板ガラス102には、当該ガラス面全体にわたって誘電体層105がコートされ、誘電体層105には保護膜106がコートされている。

【0014】背面板201の基板となる背面板ガラス202には、その片面に複数のアドレス電極203がy方向を長手方向としてストライプ状に並設され、誘電体層204がアドレス電極203を配した背面板ガラス202の全面にわたってコートされる。この誘電体層204

上には、隣接するアドレス電極203の間隔に合わせて隔壁205が配設される。そして隣接する隔壁205とその間の誘電体層204の面上には、RGBの何れかに対応する蛍光体層207が形成されている。

【0015】このような構成を有する前面板101と背面板201は、アドレス電極203と表示電極107の互いの長手方向が直交するように対向させた状態で配され、両面板101、201の外周縁部は封着ガラスで接着し封止されている。そして前記両面板101、201の間には、He、Xe、Neなどの希ガス成分からなる放電ガス（封入ガス）が500～600 Torr（66.5～79.8 kPa）程度の圧力で封入されている。これにより、隣接する隔壁205間に形成される空間が放電空間208となり、隣り合う1対の表示電極107と1本のアドレス電極203が放電空間208を挟んで交叉する領域が、画像表示にかかるセルとなる。

【0016】PDP駆動時には各セルにおいて、アドレス電極203と表示電極107、また1対の表示電極107同士での放電によって短波長の紫外線（波長約147 nm）が発生し、蛍光体層207が発光して画像表示がなされる。ここで、本発明のPDPとその製造方法における主な特徴部分は、少なくとも隔壁205と誘電体層105の形成に関するところにある。

【0017】次に、本PDPの作製方法を具体的に説明する。

【0018】（PDPの作製方法）

（1. 背面板201の作製）厚さ約2.6 mmのソーダガラスからなる背面板ガラス202の面上に、スクリーン印刷法により、銀を主成分とする導電体材料を一定間隔でストライプ状に塗布し、厚さ約5～10 μmのアドレス電極203を形成する。ここで作製するPDPを40インチクラスのハイビジョンテレビとするためには、隣り合う2つのアドレス電極203の間隔を0.2 mm程度以下に設定する。

【0019】続いてアドレス電極203を形成した背面板ガラス202の面全体にわたって、鉛系ガラスのペーストをコートして焼成し、厚さ約20～30 μmの誘電体層204を形成する。

【0020】更に、ダイコートによる塗膜工法を用いて、鉛系ガラスを主成分とし、骨材としてアルミナ粉末を添加したペースト状の隔壁材料を前記誘電体層204の上に塗布形成し、サンドブラスト法を用いて所定の形状の隔壁を形成し、焼成後高さ約100～150 μmの隔壁205を形成する。ここで作製する隔壁の間隔は0.36 mm程度以下に設定する。

【0021】続いて、隔壁205の壁面と、隣接する隔壁205間で露出している誘電体層204に表面に、赤色（R）蛍光体、緑色（G）蛍光体、青色（B）蛍光体の何れかを含有する蛍光体インクを塗布する。この後に蛍光体インクを乾燥・焼成して各色の蛍光体層207を形成

する。

【0022】ここで、一般的にPDPに使用されている蛍光体材料の一例を以下に列挙する。

【0023】

赤色蛍光体： $(YXGd_{1-X})BO_3:Eu$

緑色蛍光体： $Zn_2SiO_4:Mn$

青色蛍光体： $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu^{3+}$

各蛍光体材料は平均粒径約 $3\mu m$ の粉末を使用した。蛍光体インクの塗布法は幾つかの方法が考えられるが、ここではメニスカス法と称される極細ノズルからメニスカス（表面張力による架橋）を形成しながら蛍光体インクを吐出する方法を用いる。この方法は蛍光体インクを目的の領域に均一に塗布するのに好都合である。

【0024】蛍光体インクを塗布した後、最大温度約 $520^\circ C$ で2時間プロファイルの焼成を行うことによって蛍光体層416が形成される。

【0025】これで背面板201が完成する。

【0026】(2. 前面板101の作製) 厚さ約 $2.8mm$ のソーダガラスからなる前面板ガラス102の表面上に、ITO (Indium Tin Oxide) または SnO_2 などの導電体材料により、厚さ約 3000 オングストロームの透明電極103を平行に作製する。さらに、この透明電極103の上に銀またはクロム-銅-クロムの3層からなるバス電極104を積層し、表示電極107とする。これらの電極の作製方法に関しては、スクリーン印刷法、フォトリソグラフィ法などの公知の各作製法が適用できる。

【0027】次に表示電極107を作製した前面板ガラス102の面上に、鉛系ガラスのペーストを全面にわたってコートし、焼成して約 $20\sim 30\mu m$ の誘電体層105を形成する工程に本発明の製造方法の特徴が含まれる。ここではその工程を(a)第一工程：誘電体膜塗布形成工程、(b)第二工程：誘電体膜乾燥工程、(c)第三工程：誘電体膜焼成工程に分けて順次説明する。図3(a)、(b)、(c)はそれぞれ第1工程、第2工程、第3工程の様子を示すパネル断面図である。また、図4は誘電体膜塗布後の乾燥時の温度プロファイルを示す図である。また、図5は誘電体膜の焼成時の温度プロファイルを示す図である。

【0028】((a) 第一工程：誘電体膜塗布形成工程) 高分子樹脂エチルセルロースとポリビニルブチラール（以下、PVBと称する）更に可塑剤であるフタル酸ジブチル（以下、DBPと称する）と溶剤（ α -ターピネオールとEP酢酸ジエチレングリコールモノnブチルエーテル（以下、BCAと称する）を $20:80$ の重量比で混合した有機溶剤）をそれぞれ $12:4:4:80$ の割合で混合し、ビヒクルを作製する。このビヒクルと鉛系ガラス($PbO \cdot B_2O_3 \cdot SiO_2 \cdot CaO$)粉末を $70:30$ の重量比で混合し、誘電体形成用ペーストを作製する。なお、ここで上記エチルセルロース樹脂の

代わりにアクリル系樹脂を使用することもできる。このペーストを透明電極401とその上へ積層形成したバス電極402を既に形成した前面基板403の上に、一度に厚さ約 $100\mu m$ 塗工できるダイコート方法等により前記ペーストを一様に形成する。

【0029】((b) 第二工程：誘電体膜乾燥工程) 前面基板403上へ誘電体膜404を上記のように塗工形成した後、図4に示すようなピーク温度を約 $130^\circ C$ に設定した温度プロファイルを有する赤外線(IR)乾燥炉へ投入しペーストを乾燥させる。この時の基板加熱方法は、他にホットプレート上へ載せて乾燥する方式や熱風炉等であっても均一な乾燥状態が得られる。また、乾燥プロファイルはペースト中に添加するエチルセルロース樹脂に対するPVB樹脂また可塑剤の重量比により変わる。

【0030】((c) 第三工程：誘電体焼成工程) 誘電体膜を上記のように乾燥した基板403を、図5に示すような約 $350^\circ C$ 付近にて樹脂の脱バインダーを目的とした温度キープ箇所と、約 $580\sim 600^\circ C$ 付近にガラスの軟化焼成を目的とした温度キープ箇所を有する温度プロファイルを用い焼成することにより、厚さ $30\mu m$ の誘電体膜を形成する。

【0031】以上のようにすれば、乾燥および焼成プロセスにおいて、クラック等の膜欠陥を発生させることなく絶縁膜の形成が実現する。

【0032】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、プラズマディスプレイパネルにおける各種絶縁膜材料として用いるペースト中に少なくとも $0.1\sim 5.0$ 重量%のブチラール系樹脂と $1.0\sim 5.0$ 重量%の可塑剤を添加することにより、乾燥後の膜の柔軟性を得ることが可能となり、乾燥時のバインダー成分の溶剤成分が蒸発する際の膜収縮による膜歪みを軽減することが容易となり、クラック等の膜欠陥が発生が防止出来る(図6)。また、乾燥終了後乾燥炉から基板を取り出す過程において、乾燥雰囲気温度から室温に戻る際に乾燥膜と基板（この場合ガラス基板）固有の熱膨張係数の違いにより、乾燥膜に歪みが生じクラックが発生することがある(図7)が、上記材料を用いることにより対策が可能となる。また、乾燥膜を焼成炉へ投入する際においても同様の現象が起こり、焼成後の絶縁膜にクラックを生じることがなくなる。また、乾燥後から焼成に至るまでの基板のハンドリング及び保持等における基板のたわみによる乾燥膜へのストレス(図8)によるクラックの発生も無くなり、高品質な絶縁膜を形成することができるので、高品位な表示を可能とするプラズマディスプレイパネルを実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のプラズマディスプレイパネルの構成を模式的に示す図

【図2】本発明のAC面放電型プラズマディスプレイパネルの主要構成を示す一部断面斜視図

【図3】(a)～(c)は本発明の誘電体形成プロセスの各工程を説明する断面図

【図4】本発明の誘電体膜の乾燥時の温度プロファイルを示す図

【図5】本発明の誘電体膜の焼成時の温度プロファイルを示す図

【図6】本発明の誘電体膜の乾燥時の膜の収縮状態を説明する図

【図7】従来における誘電体膜の乾燥時の高温から室温への熱履歴の際の熱収縮を説明する図

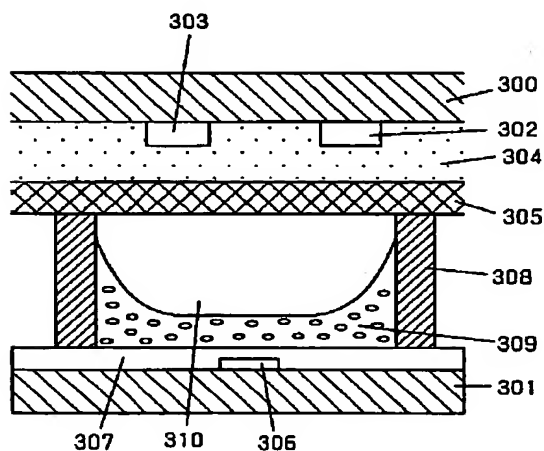
【図8】従来における基板のハンドリング及び保持の際の基板がたわむ状態を説明する図

【符号の説明】

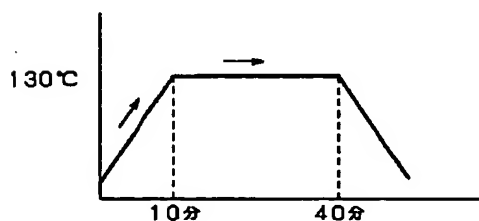
101 前面板
102 前面板ガラス
103 透明電極
104 バス電極
106 保護層
107 表示電極
201 背面板

202 背面板ガラス
203 アドレス電極
204 誘電体層
205 隔壁
206 隔壁頂部
207 蛍光体層
300 前面基板
301 背面板
302, 303 表示電極
304 誘電体層
305 誘電体保護層
306 アドレス電極
307 誘電体層
308 隔壁
309 蛍光体層
310 放電ガス
400 ガラス基板
401 透明電極
402 バス電極
403 前面基板
404 誘電体膜
405 ダイコートヘッド

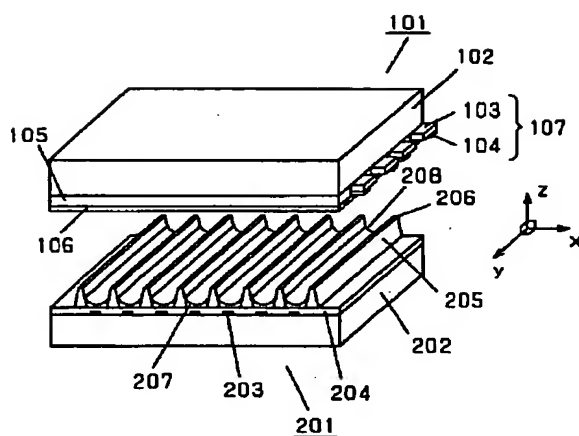
【図1】



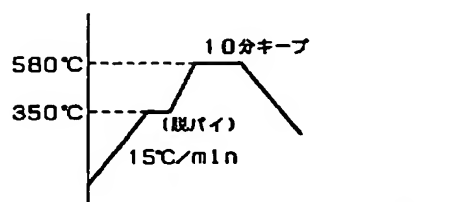
【図4】



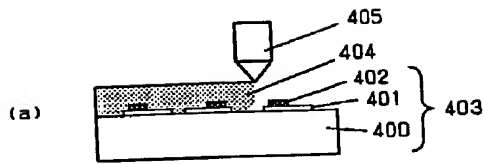
【図2】



【図5】



【図3】



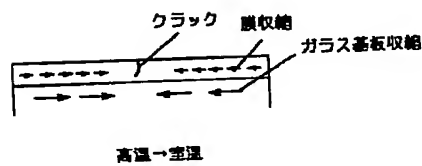
(b)



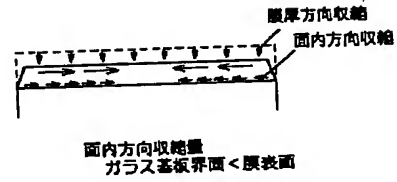
(c)



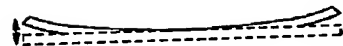
【図7】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 渡邊 拓
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5C027 AA10
5C040 FA01 GB03 GB14 GD01 GD10
JA02 MA02